

Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs
eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit einer Antriebsmaschine, einem lastschaltbaren Automatikgetriebe und einer fremdkraftbetätigten Kupplung.

Es sind Kraftfahrzeuge mit einer Antriebsmaschine, einem lastschaltbaren Automatikgetriebe in Form eines automatischen Stufengetriebes in Planetenbauweise und einem zwischen der Antriebsmaschine und dem Stufengetriebe angeordneten hydrodynamischen Drehmomentwandler mit Überbrückungskupplung bekannt. Zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrades des Antriebsstrangs und damit eines geringen Kraftstoffverbrauchs wird die Überbrückungskupplung direkt nach einem Anfahren des Kraftfahrzeugs geschlossen und bleibt, sofern die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs nicht zu niedrig wird, auch während des gesamten Fahrbetriebs geschlossen.

Bei einer Schaltung des Stufengetriebes wird eine hydraulisch betätigte Lamellenkupplung oder -bremse ab und eine andere zugeschaltet. Bevor eine Lamellenkupplung oder -bremse ein Drehmoment übertragen kann, muss sie zuerst in einer sogenannten Füllphase, welche zwischen 300 und 500 ms dauern

kann, mit Getriebeöl gefüllt werden, bevor dann ein Druck aufgebaut und damit Drehmoment übertragen werden kann.

Erkennt eine Steuerungseinrichtung des Stufengetriebes und der Überbrückungskupplung eine Rückschaltanforderung, beispielsweise auf Grund einer Fahrpedalbetätigung durch einen Fahrzeugführer, so wird zuerst in einer Füllphase die zuschaltende Lamellenkupplung gefüllt. Während dieser Füllphase kann die abschaltende Lamellenkupplung noch nicht geöffnet werden, da sonst die Gefahr eines zu großen Anstiegs der Antriebsmaschine besteht. Damit beginnt sich die Drehzahl der Antriebsmaschine erst nach Abschluss der Füllphase zu ändern. Der Beginn der Rückschaltung ist für den Fahrzeugführer damit erst nach Abschluss der Füllphase erkennbar.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs vorzuschlagen, welches spontane Rückmeldungen des Antriebsstrangs auf Vorgaben des Fahrzeugführers ermöglicht. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Der Antriebsstrang verfügt über ein lastschaltbares Automatikgetriebe, also über ein Getriebe, bei welchem eine Übersetzung des Getriebes mittels Stellgliedern, insbesondere hydraulischen Kupplungen und Bremsen, verändert werden kann. Bei einer Änderung der Übersetzung, also beispielsweise bei einem Gangwechsel bei einem automatischen Stufengetriebe, wird eine Antriebsverbindung zwischen der Antriebsmaschine und angetriebenen Fahrzeugrädern nicht unterbrochen. Die Änderung der Übersetzung erfolgt also unter Last. Das lastschaltbare Automatikgetriebe kann beispielsweise als ein automatisches Stufengetriebe in Planeten- oder

Stirnradbauweise, ein stufenloses Getriebe oder ein Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt sein.

Unter einer Rückschaltung wird eine Schaltung in Richtung kürzerer Übersetzung des Automatikgetriebes verstanden, also beispielsweise eine Schaltung vom 4. in den 3. Gang eines Stufengetriebes. Bei einem stufenlosen Getriebe wird unter einer Rückschaltung eine Verstellung der Übersetzung in Richtung kürzerer Übersetzung verstanden. Bei einer Rückschaltung ist die Drehzahl am Eingang des Automatikgetriebes und damit die Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung immer größer als vor der Schaltung.

Die Kupplung kann beispielsweise als eine Überbrückungskupplung eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers oder eine automatisierte Anfahrkupplung ausgeführt sein. Die Kupplung kann mittels eines elektrischen Stellglieds, beispielsweise einem Elektromotor, oder eines hydraulischen oder pneumatischen Stellglieds, beispielsweise einer Kolben-Zylinder-Einheit, betätigt und damit geöffnet und geschlossen werden. Mittels der Steuerungseinrichtung kann ein definierter Schlupf an der Kupplung, also eine definierte Differenzdrehzahl zwischen Kupplungseingang und Kupplungsausgang eingestellt werden.

Erfindungsgemäß erhöht die Steuerungseinrichtung bei Erkennen einer Rückschaltanforderung für das Automatikgetriebe einen Schlupf an der Kupplung. Falls die Kupplung vorher komplett geschlossen war, wird ausgehend von einem Schlupf von 0 ein Schlupf größer 0 eingestellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere in Verbindung mit Automatikgetrieben vorteilhaft einsetzbar, bei welchen

bei der Ansteuerung der Stellglieder Reaktions- oder Totzeiten auftreten. Eine Möglichkeit einer Reaktionszeit ist die beschriebene Füllphase einer Lamellenkupplung. Reaktions- oder Totzeiten treten insbesondere bei hydraulisch betätigten Automatikgetrieben auf.

Die Rückschaltanforderung kann von der Steuerungseinrichtung selbst erkannt oder von einem Fahrzeugführer mittels eines Bedienelements ausgelöst werden. Die Steuerungseinrichtung erkennt Rückschaltanforderungen auf an sich bekannte Weise aus Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise der Geschwindigkeit, und Vorgaben des Fahrzeugführers, wie beispielsweise einem Betätigungsgrad eines Leistungsstellglieds.

Zur Einstellung eines Schlupfes wird die Kupplung zumindest teilweise geöffnet, womit das übertragbare Drehmoment der Kupplung absinkt. Die Antriebsmaschine wird damit entlastet und ihre Drehzahl kann schnell ansteigen. Die Kupplung und/oder ihre Betriebsweise ist so ausgelegt, dass sie sehr schnell auf Anforderungen von der Steuerungseinrichtung reagieren kann. Damit kann das zumindest teilweise Öffnen der Kupplung und damit das Einstellen eines Schlupfes sehr schnell und ohne nennenswerten Zeitverzug durchgeführt werden. Somit steigt die Drehzahl der Antriebsmaschine unmittelbar nach dem Erkennen einer Rückschaltanforderung an und der Fahrzeugführer erhält damit eine unmittelbare und spontane Rückmeldung.

Eine unmittelbare Rückmeldung ist für den Gesamteindruck eines Kraftfahrzeugs und damit für die Zufriedenheit des Fahrzeugführers insbesondere dann wichtig, wenn eine Rückschaltung durch eine plötzliche Erhöhung eines Betätigungsgrads eines Leistungsstellglieds, beispielsweise

in Form eines Fahrpedals ausgelöst wird. Der Fahrzeugführer erwartet als Reaktion auf die Erhöhung eine Erhöhung der Drehzahl der Antriebsmaschine. Je kürzer die Zeitspanne bis zum Eintritt der erwarteten Reaktion ist, desto spontaner und spritziger wird das Verhalten des Kraftfahrzeugs empfunden. Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens ist diese Zeitspanne sehr kurz, womit das Kraftfahrzeug als sehr spontan empfunden wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat insbesondere in Verbindung mit einer Antriebsmaschine in Form einer Brennkraftmaschine mit Turboaufladung den weiteren Vorteil, dass durch den Anstieg der Drehzahl der Brennkraftmaschine ein Ladedruck des Abgasturboladers und damit das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine erhöht wird. Damit steht für eine Beschleunigung des Kraftfahrzeugs im Vergleich mit einer Rückschaltung ohne Schlupf erheblich früher ein hohes Drehmoment zur Verfügung.

Zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind keine zusätzlichen Bauteile oder Änderungen an der Kupplung oder am Automatikgetriebe notwendig. Die Möglichkeit einen definierten Schlupf an der Kupplung einstellen zu können, ist für den Betrieb des Antriebsstrangs auch ohne den Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens zwingend notwendig. Das Verfahren kann damit sehr kostengünstig und ohne Bauraumaufwand umgesetzt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Erhöhung des Schlupfs an der Kupplung von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs abhängig. Betriebsgrößen sind beispielsweise die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, die Drehzahl und/oder das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine.

In der Steuerungseinrichtung sind beispielsweise verschiedene Sollverläufe für den Schlupf an der Kupplung abgespeichert. In Abhängigkeit von einem oder mehreren der genannten Betriebsgrößen wird ein Sollverlauf ausgewählt und der Schlupf entsprechend des Sollverlaufs eingestellt. Außerdem kann auf die Erhöhung des Schlupfes ganz verzichtet werden.

Damit kann der Aufbau des Schlupfes an den aktuellen Zustand des Kraftfahrzeugs angepasst werden.

In Ausgestaltung der Erfindung kann der Fahrzeugführer mittels des Leistungsstellorgans eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine einstellen. Dazu kann das Leistungsstellorgan beispielsweise direkt mit einer Drosselklappe der Antriebsmaschine verbunden sein. Bei modernen Kraftfahrzeugen existiert diese direkte Kopplung nicht mehr. In diesem Fall wird ein Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds von einer Steuerungseinrichtung gemessen und daraus eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine abgeleitet. Die Steuerungseinrichtung steuert dann Stellglieder der Antriebsmaschine entsprechend der Leistungsvorgabe an. Die Leistungsvorgabe kann beispielsweise als ein Soll-Drehmoment in [Nm] oder eine Soll-Leistung in [kW] ausgeführt sein.

Die Erhöhung des Schlupfs an der Kupplung erfolgt in Abhängigkeit von einem die Leistungsvorgabe charakterisierenden Kennwerts. Kennwerte sind beispielsweise der Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds, das Drehmoment oder die Leistung der Brennkraftmaschine bei Erkennung der Rückschaltanforderung oder die Änderung der genannten Größen bei einer Erhöhung der Leistungsvorgabe. Außerdem kann ein Kennwert aus einer zeitlichen Ableitung der Änderung einer der genannten Größen, also beispielsweise aus der

Änderungsgeschwindigkeit des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds, abgeleitet sein. Ein Kennwert kann auch aus einer Kombination von mehreren der vorgenannten Größen gebildet werden.

In Abhängigkeit von einem oder mehreren der genannten Kenngrößen wird beispielsweise ein gespeicherter Sollverlauf ausgewählt und der Schlupf entsprechend des Sollverlaufs eingestellt. Außerdem kann auf die Erhöhung des Schlupfes ganz verzichtet werden.

Damit kann der Aufbau des Schlupfes an die aktuelle Stellung oder Veränderung der Leistungsvorgabe angepasst werden. Beispielsweise kann bei einer schnellen Änderung des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds ein höherer Schlupf eingestellt werden als bei einer langsamen Änderung. Dies entspricht auch den Erwartungen des Fahrzeugführers. Neben der Höhe des Schlupfes kann auch beispielsweise ein Verlauf des Schlupfes in Abhängigkeit von einem Kennwert verändert werden. Damit entspricht die Reaktion des Antriebsstrangs besonders genau den Vorstellungen des Fahrzeugführers.

In Ausgestaltung der Erfindung wird der Schlupf an der Kupplung in Abhängigkeit von einem die Fahrweise des Fahrzeugführers charakterisierenden Kennwerts erhöht. Bei der Fahrweise kann beispielsweise zwischen einer ruhigen und einer dynamischen Fahrweise unterschieden werden. Als Kennwert kann beispielsweise eine Beschleunigungskennziffer, wie sie in der DE 4401416 A1 beschrieben ist, herangezogen werden. Der Kennwert kann von der Steuerungseinrichtung der Kupplung und des Automatikgetriebes oder von einer anderen Steuerungseinrichtung des Kraftfahrzeugs auf Grund von gemessenen Größen ermittelt werden.

Damit kann die Erhöhung des Schlupfs und damit auch die Reaktionen des Kraftfahrzeugs an die Fahrweise des Fahrzeugführers angepasst werden. Beispielsweise kann bei einer dynamischen Fahrweise ein höherer Schlupf und bei einer ruhigen Fahrweise ein geringer oder gar kein Schlupf eingestellt werden.

In Ausgestaltung der Erfindung wird durch die Erhöhung des Schlupfes an der Kupplung die Drehzahl der Antriebsmaschine auf eine Zieldrehzahl nach Abschluss der Rückschaltung monoton steigend hingeführt. Insbesondere kann die Drehzahl der Antriebsmaschine die Zieldrehzahl erreichen, kurz bevor die Drehzahl am Eingang des Automatikgetriebes die Zieldrehzahl erreicht. Die Zieldrehzahl ergibt sich aus der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs nach Abschluss der Rückschaltung und der Gesamt-Übersetzung des Antriebsstrangs, welche sich beispielsweise aus der Übersetzung des Automatikgetriebes und eines Hinterachsgetriebes zusammensetzt. Diese Zieldrehzahl muss die Antriebsmaschine nach Abschluss der Rückschaltung und Abbau des Schlupfes an der Kupplung erreichen. Durch die monoton steigende Hinführung der Drehzahl auf die Zieldrehzahl kann ein harmonischer Verlauf der Drehzahl der Antriebsmaschine während der Rückschaltung gewährleistet werden. Damit läuft die Rückschaltung besonders komfortabel ab.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipbild eines Antriebsstrangs
eines Kraftfahrzeugs und

Fig. 2a, 2b, 2c Diagramme zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Betriebsgrößen des Antriebsstrangs bei einer Rückschaltung des Automatikgetriebes.

Gemäß Fig.1 verfügt ein Antriebsstrang 10 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs über eine als Verbrennungsmotor ausgeführte Antriebsmaschine 11. Der Verbrennungsmotor 11 wird von einer Steuerungseinrichtung 27 angesteuert. Dazu steht die Steuerungseinrichtung 27 mit nicht dargestellten Stellgliedern der Antriebsmaschine 11, wie beispielsweise einem Drosselklappenstellglied, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Außerdem steht die Steuerungseinrichtung 27 mit einem als Fahrpedal ausgeführten Leistungsstellglied 28 in Signalverbindung, mittels welchem ein Fahrzeugführer eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine 11 einstellen kann.

Die Antriebsmaschine 11 ist mittels eines hydraulischen Drehmomentwandlers 12 mit einer Getriebeeingangswelle 13 eines Automatikgetriebes 14 verbunden. Der Drehmomentwandler 12 verfügt über eine Überbrückungskupplung 15, mittels welcher die Getriebeeingangswelle 13 direkt mit der Antriebsmaschine 11 verbunden werden kann. Die Überbrückungskupplung 15 kann mittels eines nicht dargestellten hydraulischen Stellglieds betätigt werden. Das Stellglied wird von einer Steuerungseinrichtung 29 angesteuert, welche einen definierten Schlupf an der Überbrückungskupplung 15 einstellen kann.

Das Automatikgetriebe 14 ist sehr schematisiert dargestellt und verfügt über einen ersten Gang 16 und einen zweiten Gang 17, welche mit einer Getriebeausgangswelle 18 verbunden sind. Die Übersetzung des ersten Gangs 16 ist dabei kürzer als die Übersetzung des zweiten Gangs 17. Wenn der erste Gang 16

eingelegt ist, so ist eine Lamellenkupplung 19 und falls der zweite Gang 17 eingelegt ist, eine Lamellenkupplung 20 geschlossen. Von der Getriebeausgangswelle 18 wird eine Drehzahl und ein Drehmoment mittels einer Antriebswelle 23 an ein Achsgetriebe 24 übertragen, welches in an sich bekannter Weise das Drehmoment und die Drehzahl über zwei Abtriebswellen 25 an angetriebene Fahrzeugräder 26 überträgt.

Das Getriebe 14 wird ebenfalls von der Steuerungseinrichtung 29 angesteuert. Damit lassen sich die verschiedenen Gänge 16 und 17 des Automatikgetriebes 14 einlegen. Dazu steht die Steuerungseinrichtung 29 mit nicht dargestellten Elektromagnetventilen in Signalverbindung, mittels welchen die Lamellenkupplungen 19, 20 mit Druck beaufschlagt und damit geschlossen und geöffnet werden können. Bei einer Rückschaltung vom zweiten Gang 17 in den ersten Gang 16 muss die Lamellenkupplung 20 geöffnet und die Lamellenkupplung 19 geschlossen werden. Bevor die Lamellenkupplung 20 geöffnet werden kann, muss zuerst die Lamellenkupplung 19 mit Getriebeöl gefüllt werden, damit anschließend ein Druck aufgebaut und damit Drehmoment übertragen werden kann. Würde die Lamellenkupplung 20 schon geöffnet werden, bevor die Lamellenkupplung 19 Drehmoment übertragen kann, so könnte die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 unkontrolliert ansteigen.

Die Steuerungseinrichtung 29 steht außerdem mit nicht dargestellten Sensoren in Signalverbindung, mittels welchen Drehzahlen des Automatikgetriebes gemessen werden können. Die Steuerungseinrichtung 29 steht zusätzlich mit einem Wählhebel 30, mittels welchem der Fahrzeugführer Schaltungen des Automatikgetriebes 14 auslösen kann, und der Steuerungseinrichtung 27 des Verbrennungsmotors 11 in Signalverbindung. Von der Steuerungseinrichtung 27 erhält die Steuerungseinrichtung 29 Informationen über den Zustand der

Antriebsmaschine 11, wie beispielsweise eine Drehzahl oder ein abgegebenes Drehmoment der Antriebsmaschine 11.

In den Fig. 2a, 2b und 2c sind auf Abszissen 30a, 30b und 30c jeweils die Zeit und auf einer Ordinate 31a ein Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds 28, auf einer Ordinate 31b ein Gang des Automatikgetriebes 14 und auf einer Ordinate 31c eine Drehzahl aufgetragen.

In den Fig. 2a, 2b und 2c sind die zeitlichen Verläufe des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds 28 (Linie 32), eines Ist-Gangs (gestrichelte Linie 33), eines Soll-Gangs (durchgezogene Linie 34), der Drehzahl (durchgezogene Linie 35) der Antriebsmaschine 11 und der Drehzahl (gestrichelte Linie 36) der Getriebeeingangswelle 13 bei einer durch eine Erhöhung des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds 28 ausgelösten Rückschaltung des Automatikgetriebes 14 dargestellt.

Bis zu einem Zeitpunkt 37 stellt der Fahrzeugführer einen konstanten Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds 28 ein. Der zweite Gang 17 des Automatikgetriebes 14 ist eingelegt, so dass der Soll- und der Ist-Gang dem zweiten Gang entsprechen. Die Überbrückungskupplung 15 ist geschlossen, so dass kein Schlupf an der Überbrückungskupplung 15 auftritt. Damit ergeben sich eine konstante Drehzahl der Antriebsmaschine 11 und eine gleich große Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13.

Zum Zeitpunkt 37 erhöht der Fahrzeugführer sehr schnell den Betätigungsgrad des Leistungsstellglieds 28 und überschreitet damit zum Zeitpunkt 38 einen Betätigungsgrad 39, bei welchem bei der aktuellen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs (nicht dargestellt) von der Steuerungseinrichtung 29 eine

Rückschaltanforderung ausgelöst wird. In Folge dessen springt der Ziel-Gang zum Zeitpunkt 38 vom zweiten auf den ersten Gang. Außerdem beginnt die Steuerungseinrichtung 29 zum Zeitpunkt 38, an der Überbrückungskupplung 15 einen Schlupf zu erhöhen. Der Verlauf des Schlupfs wird in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs von der Steuerungseinrichtung 29 ermittelt. Auf Grund der Erhöhung des Schlupfs an der Überbrückungskupplung 15 beginnt die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 zum Zeitpunkt 38 zu steigen. Der Fahrzeugführer erhält also unmittelbar nach Auslösen der Rückschaltanforderung und damit nur kurz nach der Erhöhung des Betätigungsgrads des Leistungsstellglieds 28 eine Rückmeldung des Kraftfahrzeugs.

Mit Auslösen der Rückschaltanforderung zum Zeitpunkt 38 beginnt die Steuerungseinrichtung 29 die Lamellenkupplung 16 zu füllen. Diese Füllphase ist zum Zeitpunkt 40 abgeschlossen. Die Dauer der Füllphase kann ungefähr zwischen 300 und 500 ms liegen. Erst nach Abschluss der Füllphase kann die Lamellenkupplung 20 geöffnet werden, der zweite Gang 17 ist also bis dahin eingelegt. Damit kann die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13 erst nach dem Zeitpunkt 40 stark ansteigen. Der Anstieg der Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13 zwischen den Zeitpunkten 39 und 40 ist durch eine leichte Zunahme der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs bedingt. Während der Füllphase wird der Schlupf so eingestellt, dass die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 monoton steigend auf die Zieldrehzahl im ersten Gang 16 hingeführt wird.

Zum Zeitpunkt 41 ist die zuschaltende Lamellenkupplung 19 vollständig geschlossen, so dass der erste Gang 16 eingelegt und die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 13 die Zieldrehzahl im ersten Gang 16 erreicht hat. Damit springt

auch der Ist-Gang zum Zeitpunkt 41 vom zweiten auf den ersten Gang.

Würde bei der Rückschaltung kein Schlupf an der Überbrückungskupplung 15 eingestellt werden, so würde die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 ebenfalls erst nach Abschluss der Füllphase, also erst ab dem Zeitpunkt 40 ansteigen. Die Reaktionszeit des Kraftfahrzeugs würde also statt der Zeitspanne von den Zeitpunkten 37 bis 38 die Zeitspanne von den Zeitpunkten 37 bis 40 betragen. Die Reaktionszeit wäre also 300 bis 500 ms länger.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit
 - einer Antriebsmaschine (11),
 - einem lastschaltbaren Automatikgetriebe (14),
 - einer zwischen Antriebsmaschine (11) und Automatikgetriebe (14) angeordneten, fremdkraftbetätigten Kupplung (Überbrückungskupplung 15) und
 - wenigstens einer Steuerungseinrichtung (29), mittels welcher das Automatikgetriebe (14) und die Kupplung (Überbrückungskupplung 15) ansteuerbar sind,wobei die Steuerungseinrichtung (29) bei Erkennen einer Rückschaltanforderung für das Automatikgetriebe (14) einen Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) erhöht.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass

- der Antriebsstrang (11) über ein Leistungsstellglied (28) verfügt, mittels welchem ein Fahrzeugführer eine Leistungsvorgabe für die Antriebsmaschine (11) einstellen kann und
- der Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) in Abhängigkeit von einem die Leistungsvorgabe charakterisierenden Kennwerts erhöht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Schlupf an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) in Abhängigkeit von einem die Fahrweise des Fahrzeugführers charakterisierenden Kennwerts erhöht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass durch die Erhöhung des Schlupfes an der Kupplung (Überbrückungskupplung 15) die Drehzahl der Antriebsmaschine (11) auf eine Zieldrehzahl nach Abschluss der Rückschaltung monoton steigend hingeführt wird.

Fig. 1

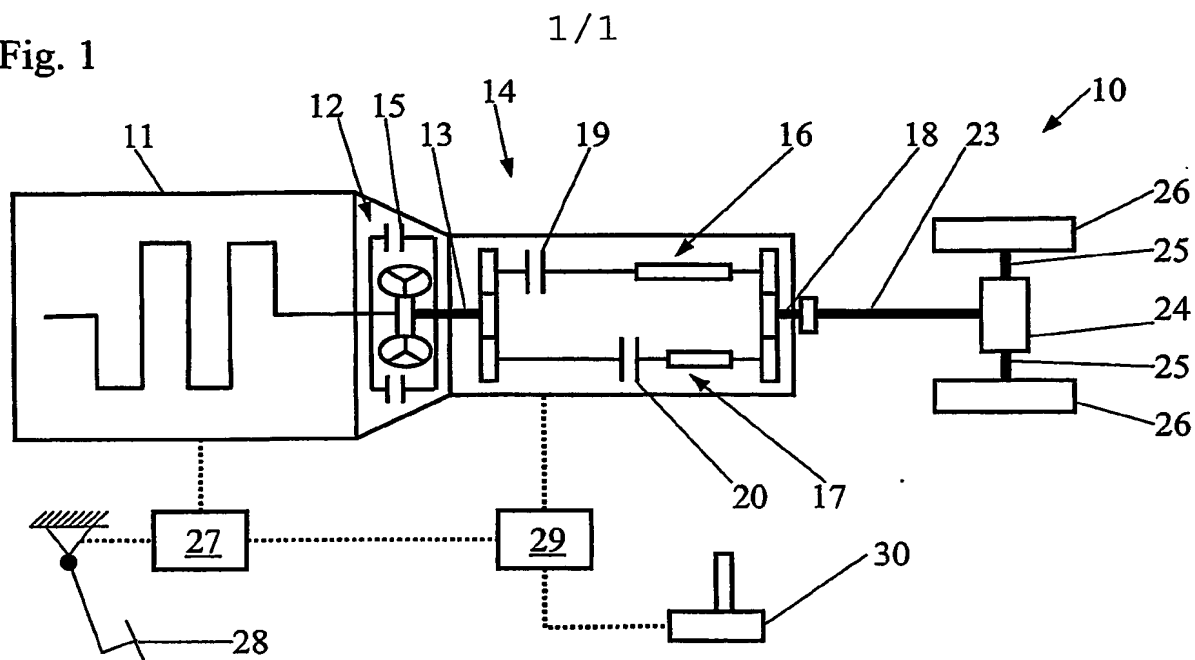


Fig. 2a

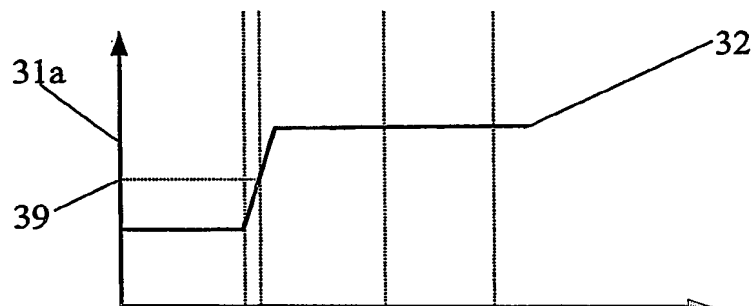


Fig. 2b

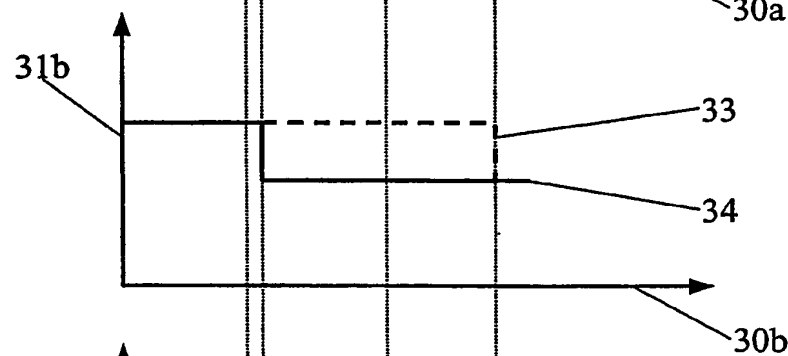
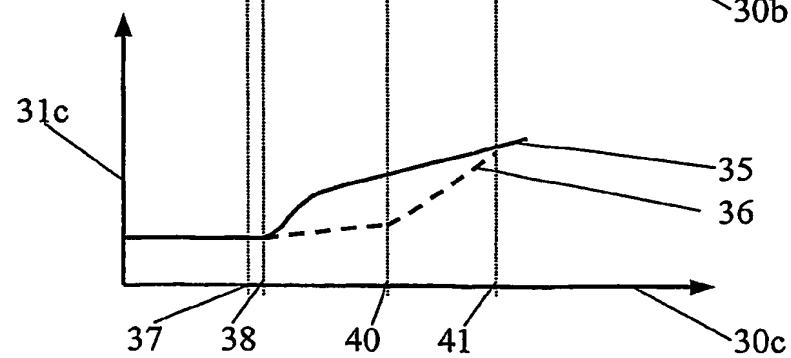


Fig. 2c



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H61/14 F16H61/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 526 557 A (ABO KEIJU ET AL) 2 July 1985 (1985-07-02) column 1, lines 6-65 column 12, lines 11-29 column 13, lines 40-56 column 22, lines 1-10 figures 1,5a,5b	1-3
Y		4
X	US 5 842 949 A (KURIYAMA MINORU) 1 December 1998 (1998-12-01) abstract; figures 1,2,5,8 column 1, line 54 - column 2, line 23 column 7, line 50 - column 8, line 43 ----- -/--	1-3,5

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 October 2004

Date of mailing of the international search report

20/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daieff, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007066

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KUECUEKAY F ET AL: "GEREGELTE WANDLERKUPPLUNG FUER DEN NEUEN 7ER VON BMW" ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG. STUTTGART, DE, vol. 96, no. 11, 1 November 1994 (1994-11-01), pages 690-697, XP000478695 ISSN: 0001-2785 page 693, paragraph 2.6; figure 3	1
Y	----- EP 1 074 423 A (SIEMENS AG) 7 February 2001 (2001-02-07) abstract	2,3
Y	----- DE 102 45 380 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 8 April 2004 (2004-04-08) the whole document	4
P,Y	-----	2,3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007066

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4526557	A	02-07-1985	JP 1743089 C	15-03-1993
			JP 4034027 B	04-06-1992
			JP 58200855 A	22-11-1983
			DE 3374802 D1	14-01-1988
			EP 0095132 A1	30-11-1983
US 5842949	A	01-12-1998	JP 8261321 A	11-10-1996
			DE 19612158 A1	02-10-1996
EP 1074423	A	07-02-2001	EP 1074423 A1	07-02-2001
			BR 0012779 A	30-04-2002
			DE 50001990 D1	05-06-2003
			WO 0107284 A1	01-02-2001
			EP 1196304 A1	17-04-2002
			US 2002160877 A1	31-10-2002
DE 10245380	A	08-04-2004	DE 10245380 A1	08-04-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007066

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H61/14 F16H61/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 526 557 A (ABO KEIJU ET AL) 2. Juli 1985 (1985-07-02) Spalte 1, Zeilen 6-65 Spalte 12, Zeilen 11-29 Spalte 13, Zeilen 40-56 Spalte 22, Zeilen 1-10 Abbildungen 1,5a,5b	1-3
Y		4
X	US 5 842 949 A (KURIYAMA MINORU) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5,8 Spalte 1, Zeile 54 - Spalte 2, Zeile 23 Spalte 7, Zeile 50 - Spalte 8, Zeile 43 ----- -/-	1-3,5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Oktober 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daieff, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/007066

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KUECUEKAY F ET AL: "GEREGELTE WANDLERKUPPLUNG FUER DEN NEUEN 7ER VON BMW" ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG. STUTTGART, DE, Bd. 96, Nr. 11, 1. November 1994 (1994-11-01), Seiten 690-697, XP000478695 ISSN: 0001-2785 Seite 693, Absatz 2.6; Abbildung 3	1
Y	-----	2,3
Y	EP 1 074 423 A (SIEMENS AG) 7. Februar 2001 (2001-02-07) Zusammenfassung	4
P,Y	----- DE 102 45 380 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 8. April 2004 (2004-04-08) das ganze Dokument -----	2,3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007066

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4526557	A	02-07-1985	JP 1743089 C	15-03-1993
			JP 4034027 B	04-06-1992
			JP 58200855 A	22-11-1983
			DE 3374802 D1	14-01-1988
			EP 0095132 A1	30-11-1983
US 5842949	A	01-12-1998	JP 8261321 A	11-10-1996
			DE 19612158 A1	02-10-1996
EP 1074423	A	07-02-2001	EP 1074423 A1	07-02-2001
			BR 0012779 A	30-04-2002
			DE 50001990 D1	05-06-2003
			WO 0107284 A1	01-02-2001
			EP 1196304 A1	17-04-2002
			US 2002160877 A1	31-10-2002
DE 10245380	A	08-04-2004	DE 10245380 A1	08-04-2004